

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-94834
(P2015-94834A)

(43) 公開日 平成27年5月18日(2015.5.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G02B 7/28 (2006.01)	G02B 7/11	N 2H011
G02B 7/34 (2006.01)	G02B 7/11	C 2H151
G03B 13/36 (2006.01)	G03B 3/00	A 5C122
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232	H

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-233582 (P2013-233582)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成25年11月12日 (2013.11.12)	(74) 代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100121614 弁理士 平山 優也
		(72) 発明者	竹内 健悟 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
			F ターム (参考) 2H011 AA01 BA23

最終頁に続く

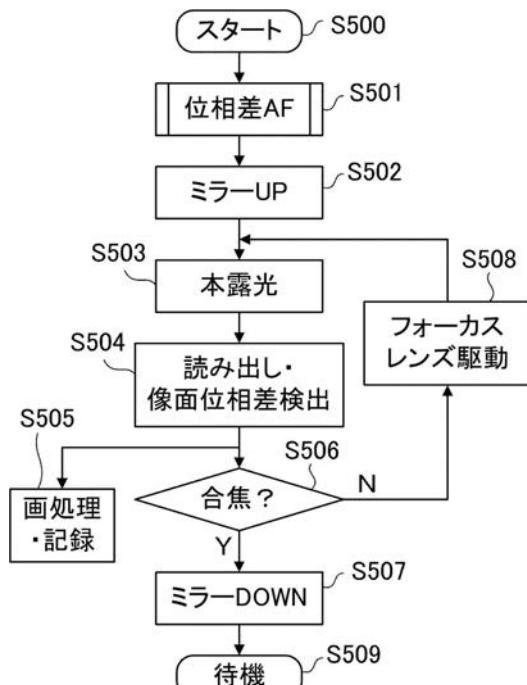
(54) 【発明の名称】撮像装置、撮像システム、撮像装置の制御方法、プログラム、および、記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】合焦判定精度を向上させた撮像装置を提供する。

【解決手段】撮像装置は、撮影光学系の互いに異なる瞳領域からの光束に基づいて第1の信号および第2の信号を得る撮像素子と、第1の信号および第2の信号を加算して撮像信号を生成する信号処理手段と、撮影光学系を介して得られた光束に基づいて位相差方式による第1の焦点検出を行う第1の焦点検出手段と、第1の信号および第2の信号を焦点検出信号として用いて位相差方式による第2の焦点検出を行う第2の焦点検出手段と、第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて焦点調節を行った後に、第2の焦点検出手段の検出結果に基づいて合焦判定を行う合焦判定手段とを有する。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影光学系の互いに異なる瞳領域からの光束に基づいて第1の信号および第2の信号を得る撮像素子と、

前記第1の信号および前記第2の信号を加算して撮像信号を生成する信号処理手段と、

前記撮影光学系を介して得られた光束に基づいて位相差方式による第1の焦点検出手段と、

前記第1の信号および前記第2の信号を焦点検出信号として用いて位相差方式による第2の焦点検出手段と、

前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて焦点調節を行った後に、前記第2の焦点検出手段の検出結果に基づいて合焦判定を行う合焦判定手段と、を有することを特徴とする撮像装置。10

【請求項 2】

前記合焦判定手段は、前記第1の焦点検出手段を用いて得られた合焦判定情報に基づいて、前記第2の焦点検出手段を用いた前記合焦判定を行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第1の焦点検出手段は、複数の第1の焦点検出領域を有し、

前記撮像素子は、複数の第2の焦点検出領域を有し、

前記複数の第2の焦点検出領域は、少なくとも前記複数の第1の焦点検出領域に対応する位置に設定されていることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。20

【請求項 4】

前記合焦判定情報は、前記複数の第1の焦点検出領域から選択された複数の合焦領域に関する情報をすることを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記合焦判定情報は、前記複数の第1の焦点検出領域から選択された前記合焦領域の形状に関する情報をすることを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記合焦判定情報は、前記複数の第1の焦点検出領域から選択された前記複数の合焦領域の位置関係に関する情報をすることを特徴とする請求項4または5に記載の撮像装置。30

【請求項 7】

前記合焦判定情報は、前記複数の合焦領域の位置関係を示すベクトル情報に基づいて算出された情報をすることを特徴とする請求項4乃至6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記第1の焦点検出領域から選択された前記合焦領域の形状と、前記第2の焦点検出領域から選択された合焦領域の形状とが一致する場合、前記合焦判定手段は合焦状態であると判定することを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記合焦判定手段は、

前記複数の第1の焦点検出領域の中から、合焦近傍状態にある焦点検出領域を選択する第1の領域選択手段と、

前記複数の第2の焦点検出領域の中から、前記合焦判定に用いられる焦点検出領域を選択する第2の領域選択手段と、を有し、

前記合焦近傍状態にある前記焦点検出領域の全てが前記合焦判定に用いられる前記焦点検出領域に含まれる場合、前記合焦判定手段は、合焦状態であると判定することを特徴とする請求項3乃至8のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記合焦判定手段は、

前記合焦近傍状態である焦点検出領域の数N1と、前記合焦判定に用いられる焦点検出領域の数N2とを比較し、

10

20

30

40

50

前記焦点検出領域の数N2が前記焦点検出領域の数N1以上である場合、合焦状態であると判定することを特徴とする請求項9に記載の撮像装置。

【請求項11】

撮影光学系を備えたレンズ装置と、

請求項1乃至10のいずれか1項に記載の撮像装置と、を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項12】

撮影光学系の互いに異なる瞳領域からの光束に基づいて第1の信号および第2の信号を得るステップと、

前記第1の信号および前記第2の信号を加算して撮像信号を生成するステップと、

前記撮影光学系を介して得られた光束に基づいて位相差方式による第1の焦点検出を行うステップと、

前記第1の信号および前記第2の信号を焦点検出信号として用いて位相差方式による第2の焦点検出を行うステップと、

前記第1の焦点検出の結果に基づいて焦点調節を行った後に、前記第2の焦点検出の結果に基づいて合焦判定を行うステップと、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項13】

前記合焦判定は、前記第1の焦点検出に基づいて得られた合焦判定情報に基づいて、前記第2の焦点検出に基づいて前記合焦判定を行うことを特徴とする請求項12に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項14】

コンピュータに、請求項12または13に記載の撮像装置の制御方法を実行させるように構成されていることを特徴とするプログラム。

【請求項15】

請求項14に記載のプログラムを記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、焦点検出画素を含む撮像素子を用いて位相差方式による焦点検出が可能な撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、CMOSセンサ(像素子)を用いて、瞳分割方式の焦点検出を行う撮像装置が開示されている。特許文献2の撮像装置は、CMOSセンサを構成する多数の画素のうち一部の画素(光電変換部)が、撮影光学系(結像光学系)の焦点状態を検出するように2つに分割された構造を有する。分割画素(2つの光電変換部)は、マイクロレンズを介して撮影レンズの互いに異なる瞳領域を通過した光束を受光する。

【0003】

特許文献2には、より高精度なAF制御を行うため、撮像センサを用いた位相差AF(撮像面位相差AF)、および、撮像センサとは別の位相差AFセンサを用いた位相差AFの2つの位相差AFを利用したハイブリッド型の位相差AFシステムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-106994号公報

【特許文献2】特開2007-233032号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

特許文献2のように、撮像面位相差AFおよび位相差AFセンサを用いた位相差AFによるハイブリッドで焦点検出を行うことにより、より高精度なAF制御が可能となる。しかしながら、カメラ(撮像装置)のパンニング、被写体ブレ、カメラブレ、フォーカス駆動による像倍率変化などにより、合焦判定精度は劣化する。すなわち、位相差検出センサを用いて合焦させた被写体の位置がカメラブレなどにより移動すると、撮像センサを用いて同じ位置を検出した場合でも異なる被写体に対して合焦判定を行うことになり、正確な合焦判定を行うことはできない。

【0006】

そこで本発明は、合焦判定精度を向上させた撮像装置、撮像システム、撮像装置の制御方法、プログラム、および、記憶媒体を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面としての撮像装置は、撮影光学系の互いに異なる瞳領域からの光束に基づいて第1の信号および第2の信号を得る撮像素子と、前記第1の信号および前記第2の信号を加算して撮像信号を生成する信号処理手段と、前記撮影光学系を介して得られた光束に基づいて位相差方式による第1の焦点検出を行う第1の焦点検出手段と、前記第1の信号および前記第2の信号を焦点検出信号として用いて位相差方式による第2の焦点検出を行う第2の焦点検出手段と、前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて焦点調節を行った後に、前記第2の焦点検出手段の検出結果に基づいて合焦判定を行う合焦判定手段とを有する。

20

【0008】

本発明の他の側面としての撮像システムは、撮影光学系を備えたレンズ装置と、前記撮像装置とを有する。

【0009】

本発明の他の側面としての撮像装置の制御方法は、撮影光学系の互いに異なる瞳領域からの光束に基づいて第1の信号および第2の信号を得るステップと、前記第1の信号および前記第2の信号を加算して撮像信号を生成するステップと、前記撮影光学系を介して得られた光束に基づいて位相差方式による第1の焦点検出を行うステップと、前記第1の信号および前記第2の信号を焦点検出信号として用いて位相差方式による第2の焦点検出を行うステップと、前記第1の焦点検出の結果に基づいて焦点調節を行った後に、前記第2の焦点検出の結果に基づいて合焦判定を行うステップとを有する。

30

【0010】

本発明の他の側面としてのプログラムは、コンピュータに、前記撮像装置の制御方法を実行させる。

【0011】

本発明の他の側面としての記憶媒体は、前記プログラムを記憶している。

【0012】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施例において説明される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、合焦判定精度を向上させた撮像装置、撮像システム、撮像装置の制御方法、プログラム、および、記憶媒体を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施例における撮像システムの概略構成図である。

【図2】本実施例における撮像システムの各要素の構成を示すブロック図である。

【図3】本実施例における撮像センサの構成図である。

【図4】本実施例において、位相差AF測距ラインおよび撮像面測距ラインの説明図である。

【図5】本実施例における撮像システムの制御方法(AF制御方法)を示すフローチャー

50

トである。

【図6】本実施例における位相差AFセンサを用いたAF制御を示すフローチャートである。

【図7】本実施例において、撮像面位相差AFを用いた合焦判定処理の説明図である。

【図8】本実施例において、測距ラインと測距エリアとの関係の説明図である。

【図9】本実施例において、合焦エリアと合焦エリアベクトルとの関係図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】

まず、図1を参照して、本実施例における撮像装置（撮像システム）の構成について説明する。図1は、撮像システム100の概略構成図である。撮像システム100は、カメラ本体101（撮像装置）と、カメラ本体101に着脱可能なレンズユニット102（レンズ装置）とを備えて構成される。レンズユニット102は、被写体を撮影するための撮影光学系を備え、所定のマウント規格でカメラ本体101と接続されている。

【0017】

カメラ本体101は、ミラー103、撮像センサ104、および、位相差AFセンサ105を備えて構成されている。位相差AFセンサ105は、撮影光学系を介して得られた光束に基づいて位相差方式による第1の焦点検出を行う第1の焦点検出手段である。撮像センサ104は、CCDセンサやCMOSセンサなどを備えた撮像素子であり、レンズユニット102を通った光束（光学像）を光電変換して像信号（画素信号）を出力する。後述のように、撮像センサ104から出力された信号（第1の信号および第2の信号）は、焦点検出に用いられる。ミラー103は、可動式ミラーであり、レンズユニット102と撮像センサ104との間に設けられている。ミラー103の位置は、レンズユニット102からの光を撮像センサ104または位相差AFセンサ105へ入射して焦点検出（位相差AF）を行うかに応じて切り替えられる。

【0018】

なお、本実施例の撮像システム100は、カメラ本体101と、カメラ本体101に着脱可能なレンズユニット102とを備えて構成されるが、これに限定されるものではない。本実施例は、必要に応じて、カメラ本体とレンズ装置とが一体的に構成された撮像システム（撮像装置）にも適用可能である。

【0019】

続いて、図2を参照して、撮像システム100を構成する各要素（各回路）について説明する。図2は、撮像システム100の各要素の構成を示すブロック図である。レンズユニット102は、フォーカスレンズ、ズームレンズ、および、絞りなどを備えて構成される撮影光学系を有する。撮像センサ104（撮像素子）は、撮影光学系の互いに異なる瞳領域からの光束のそれぞれを2つの光電変換部（焦点検出画素）に入射させるように構成されている。すなわち撮像センサ104は、撮影光学系の互いに異なる瞳領域を通過して得られた光束に基づいて画素信号（第1の信号および第2の信号）を得る。このような構成により、撮像センサ104は、被写体像（光学像）を2像（左右像）に分割することができる。

【0020】

分割像生成回路202は、撮像センサ104から出力された信号（画素信号）を用いて、分割された2像（分割像信号）を生成する。位相差検出アクセラレータ回路203は、分割像生成回路202から出力された分割像信号（2像）を用いてコントラスト状態を検出し、また、2像のそれぞれに光学的なひずみを補正する処理や電気的なノイズなどの各種補正処理を行う。このように位相差検出アクセラレータ回路203は、基本的な位相差検出用の演算を行う。本実施例において、位相差検出アクセラレータ回路203は、撮像センサ104からの信号（第1の信号および第2の信号）を焦点検出信号として用いて位相差方式による第2の焦点検出を行う第2の焦点検出手段である。

10

20

30

40

50

【0021】

撮像信号処理回路204（信号処理手段）は、撮像センサ104からの画素信号（第1の信号および第2の信号）を合成（加算）して撮像信号（映像信号）を生成する。また撮像信号処理回路204は、撮像信号（撮像センサ104からの像信号）に対して複数の光学的補正処理や電気的ノイズ処理などを行う。画像メモリ207は、撮像信号処理回路204により生成された撮像信号を一時的に保持する。画像処理回路205は、撮像信号を所定のフォーマット（映像データフォーマット）に変換する。記録回路206は、画像処理回路205にて処理された画像を記録媒体（不図示）に記録する。

【0022】

CPU209（制御手段）は、撮像システム100（カメラ本体101）の各要素の動作を制御し、各種処理、フォーカス時の焦点算出やレンズ駆動制御などを行う。メモリ208は、CPU209により実行されるプログラムやデータを保持する。レンズ駆動回路211は、レンズユニット102のフォーカスレンズや絞りなどの光学系を駆動する。位相差AFセンサ105は、レンズユニット102からミラー103を反射して得られた光束（光学像）を用いて位相差方式による焦点検出を行う。

10

【0023】

本実施例において、CPU209（合焦点判定手段）は、位相差AFセンサ105（第1の焦点検出手段）の検出結果に基づいて焦点調節を行った後に、位相差検出アクセラレータ回路（第2の焦点検出手段）の検出結果に基づいて合焦点判定を行う。好ましくは、CPU209は、位相差AFセンサ105（第1の焦点検出手段）を用いて得られた合焦点判定情報に基づいて、撮像センサ104および位相差検出アクセラレータ回路203（第2の焦点検出手段）を用いた合焦点判定を行う。またCPU209は、第1の領域選択手段209aおよび第2の領域選択手段209bを有する。これらの動作については後述する。

20

【0024】

続いて、図3を参照して、本実施例における撮像センサ104について説明する。図3は、撮像センサ104の構成図である。図3に示されるように、撮像センサ104のブロック301は、撮像素子全体300の隅の一部を切り出して拡大したものである。

【0025】

撮像素子全体300は、ベイヤー配列のRGBの各画素を有している。また、RGBの各画素は、一つのマイクロレンズを共有して2分割された光電変換素子（光電変換部）を含む。例えば、R画素を2分割することにより、光電変換部302（A像画素）および光電変換部303（B像画素）が構成されている（以後、分割像（2像）をそれぞれA像、B像と呼ぶ）。同様に、G画素およびB画素も分割されており、それぞれ、光電変換部304、306、308（A像画素）および光電変換部305、307、309（B像画素）が構成されている。このような構成の撮像センサ104を用いた撮像システム100では、光電変換部302、303（A像画素、B像画素）からの信号（A像信号、B像信号）を加算すると、R画素の撮像信号となる。一方、光電変換部302、303からの信号（A像信号、B像信号）を2像として互いに独立した信号として扱うことにより、左右の分割された像信号（焦点検出信号）となり、焦点検出に用いられる。

30

【0026】

図2において、撮像センサ104からの各画素からの信号（A像信号、B像信号）は、映像の記録や表示に展開するため、撮像信号処理回路204に入力される。撮像信号処理回路204は、A像信号とB像信号とを加算し、一画素からの撮像信号としての加算信号を生成する。撮像信号処理回路204は、撮像信号に対して光学補正や電気的な補正処理を行う。例えば撮像画像を記録する場合、撮像信号処理回路204から出力された信号は、画像処理回路205および画像メモリ207を介して、所定のフォーマット（MPGE2、MP4、JPGなどの動画/静止画像形式）に変換される。そして、変換後の画像信号は、記録回路206により記録媒体（記録メディア）に記録される。

40

【0027】

一方、分割像生成回路202は、撮像センサ104からの信号（A像信号、B像信号）

50

を独立して処理する。このとき分割像生成回路 202 は、撮像センサ 104 上の所定位置から所定幅の輝度信号を抜き出して所定の圧縮処理を行い、2 像の輝度信号を生成する。本実施例では、位相差 AF の焦点検出信号として、RGB の画素信号を加算した輝度値に変換して A 像信号および B 像信号が生成される。すなわち分割像生成回路 202 は、RGB の各色の A 像信号（光電変換部 302、304、306、308 の画素信号）を加算平均して、一つの A 像輝度データを得る。分割像生成回路 202 は、同様に、各色の B 像信号（光電変換部 303、305、307、309 の画素信号）を加算平均して、相対する一つの B 像輝度データを得る。分割像生成回路 202 は、輝度データに変換（圧縮）された一つのデータを最小単位として、撮像面位相差 AF（撮像センサ 104 を用いた AF）のための信号処理を行う。この輝度データは、レンズユニット 102 のフォーカスレンズのデフォーカス量を算出するために用いられる。10

【0028】

続いて、図 4 を参照して、位相差 AF センサ 105 の AF 測距ライン（AF 測距エリア）、および、撮像面位相差 AF における（撮像センサ 104 の）AF 測距ライン（AF 測距エリア）について説明する。図 4 (a) は位相差 AF センサ 105 の AF 測距ライン、図 4 (b) は撮像面測距ラインをそれぞれ示している。図 4 (a)、(b) において、400 は撮像する画角全体を示している。

【0029】

図 4 (a) において、位相差 AF センサ 105 の測距ラインを横棒（測距ライン 1～24）として示している。位相差 AF センサ 105 は、図 4 (a) に示される各測距ライン中に複数の長方画素を含んで構成されることにより、測距ラインに含まれる被写体のデフォーカス量を算出する。20

【0030】

一方、撮像面位相差 AF に用いられる撮像センサ 104 は、前述のとおり、全画素が分割された構造（一つのマイクロレンズを共有する複数の分割画素）を有し、撮像画角の中で所定の位置に測距ラインを設定可能に構成されている。本実施例において、破線で示される測距ライン 401（第 1 の測距ライン群）は、位相差 AF センサ 105 の測距ライン 1～24 と同等位置（画角上の略同一の位置）に配置されている。一方、点線で示される測距ライン 402（第 2 の測距ライン群）は、画角上、位相差 AF センサ 105 では測距していない領域を補間する測距ラインであり、位相差 AF センサ 105 の測距ラインの補間位置に配置されている。30

【0031】

このように本実施例において、位相差 AF センサ 105（第 1 の焦点検出手段）は、複数の測距ライン 1～24 すなわち第 1 の測距ライン群（複数の第 1 の焦点検出領域）を有する。また、撮像センサ 104 は、複数の測距ライン 401、402 すなわち第 2 の測距ライン群（複数の第 2 の焦点検出領域）を有する。好ましくは、複数の第 2 の焦点検出領域は、少なくとも複数の第 1 の焦点検出領域に対応する位置に設定されている。

【0032】

次に、図 5 を参照して、本実施例における撮像システム 100（カメラ本体 101）の制御方法（AF 制御方法）について説明する。図 5 は、撮像システム 100 の制御方法を示すフローチャートである。図 5 は、位相差 AF センサ 105 を用いた AF 制御、および、撮像センサ 104（撮像面位相差検出結果）を用いた AF 制御を組み合わせた、静止画撮影時の基本的なフローを示している。図 5 の各ステップは、主に、CPU 209 の指令に基づいて、撮像センサ 104 または位相差 AF センサ 105 などにより実行される。40

【0033】

まずステップ S500において、ユーザにより AF 付きシャッターボタンが押されると、CPU 209 は撮影が指示されたと判定する。そしてステップ S501において、位相差 AF センサ 105 は位相差 AF 処理を行う。このとき位相差 AF センサ 105 は、位相差方式の焦点検出を行ってデフォーカス量を検出する。そして CPU 209（レンズ駆動回路 211）は、位相差 AF センサ 105 により検出されたデフォーカス量に基づいてフ50

オーカスレンズを駆動し、合焦状態（略合焦状態）になるようにフォーカス制御を行う。ステップS501の詳細については後述する。

【0034】

続いてステップS502において、CPU209はミラー103を跳ね上げる（ミラーアップ）。これにより、レンズユニット102（撮影光学系）からの光束は、位相差AFセンサ105への入射から撮像センサ104へ入射するように切り替えられる。続いてステップS503において、CPU209は露光（本露光）を開始する。露光を開始して、所定の蓄積動作およびシャッタ処理が完了すると、ステップS504へ移行する。そしてステップS504において、CPU209は、撮像センサ104の各画素からの信号（画素値）を順次、分割像生成回路202に読み出す。そしてCPU209（または、位相差検出アクセラレータ回路203）は、撮像センサ104の画素から読み出された順番に、図4（b）を参照して説明した撮像面測距ラインの情報を取得する。CPU209は、取得した撮像面測距ラインの情報に基づいて、像面位相差検出処理を行う。そしてCPU209は、撮像面位相差検出結果として、測距ラインのデフォーカス情報を取得する。

10

【0035】

続いてステップS505、S506が並行して行われる。ステップS505において、CPU209は、撮像センサ104から読み出された画像信号（加算信号）に対して、画像処理回路205を用いて所定の画像処理を行う。そしてCPU209は、画像処理後の信号（画像データ）を、記録回路206を介してメモリカードなどの記録媒体（不図示）に記録させる。

20

【0036】

またステップS506において、CPU209は撮像面位相差AFを用いた合焦判定を行う。合焦判定の詳細については後述する。ステップS506にてCPU209が合焦状態であると判定した場合、ステップS507に移行する。ステップS507において、CPU209は、ミラー103を元に戻して（ミラーダウン）、レンズユニット102（撮影光学系）からの光束が撮像センサ104ではなく位相差AFセンサ105に入射するように切り替えられる。そしてステップS509において、CPU209はカメラ本体101のモードを待機モードに設定し、再度、ステート待ち状態となる。

【0037】

一方、ステップS506にてCPU209が合焦状態ではない（非合焦状態である）と判定した場合、ステップS508に移行する。そしてステップS508において、CPU209（レンズ駆動回路211）は、ステップS504での像面位相差検出により検出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズを駆動する。そしてステップS503へ戻り、ステップS503～S506が繰り返される。このように、ステップS506にて合焦状態であると判定されるまで、再撮影された画像が記録される処理が繰り返される。

30

【0038】

次に、図6を参照して、図5のステップS501（位相差AF処理）について詳述する。図6は、位相差AFセンサ105を用いたAF制御（位相差AF処理：ステップS501）を示すフローチャートである。図6の各ステップは、主に、CPU209の指令に基づいて位相差AFセンサ105により実行される。

40

【0039】

まずステップS600において位相差AF処理が開始すると、続いてステップS601において、CPU209（位相差AFセンサ105）は蓄積動作（電荷蓄積）を開始する。すなわち位相差AFセンサ105は、図4（a）に示されるように、測距ライン1～24における蓄積動作を開始する。続いてステップS602において、CPU209は、位相差AFセンサ105から画素信号（蓄積電荷）を読み出し、その画素信号に対して所定の処理を行う。これによりCPU209（位相差AFセンサ105）は、位相差検出結果として各測距ラインの被写体に対するデフォーカス量（デフォーカス情報）を算出する。本実施例では、測距ライン1～24の24ラインの位置においてデフォーカス量が算出さ

50

れる。

【0040】

続いてステップS603において、CPU209は、算出されたデフォーカス情報を用いて、所定のアルゴリズムにより、いずれの測距ライン上の被写体に合焦させるか（フォーカスを合わせるか）、どの程度のフォーカス駆動量を設定するかを判定する。そしてステップS604において、CPU209（レンズ駆動回路211）は、レンズユニット102に含まれるフォーカスレンズを駆動する。

【0041】

続いてステップS605において、CPU209は合焦判定を行う。CPU209は、合焦近傍ではないと判定した場合、ステップS601に戻り、ステップS601～S605を繰り返す。一方、CPU209は、合焦近傍であると判定した場合、すなわちステップS603にて算出された被写体が合焦近傍の状況であって、フォーカス駆動量が小さく見きりで合焦と判定可能な状況である場合、見切りで合焦と判定してステップS606へ移行する。そしてステップS606において、CPU209は、ステップS603にてデフォーカス量の検出結果が近い値を示す測距ラインの位置や番号（合焦枠位置情報）を内部メモリに保持する。続いてステップS607において、CPU209は、ステップS606にて保持された合焦判定測距ライン（合焦枠位置情報）のうち隣接ラインとの位置関係について計算する。そしてCPU209は、その位置関係の情報を合焦ライン形状（合焦枠形状）として内部メモリまたはメモリ208に記憶する。これにより、ステップS608において、位相差AF処理は終了する。

【0042】

ここで、図8を参照して、測距ラインと測距エリアとの関係について説明する。図8は、位相差AF測距ラインと位相差AF測距エリアの関係、および、撮像面測距エリアと撮像面測距ラインの関係をそれぞれ示している。図8（a）において、800は位相差AF測距ラインである。801は、位相差AF測距ライン800を中心として、所定の幅を縦方向に有する位相差AF測距エリア（位相差AF測距枠）である。図8（b）において、802は、位相差AF測距エリア801と同じ大きさの撮像面測距エリア（撮像面測距枠）である。撮像面測距エリア802の内部には、複数の撮像面測距ライン803（本実施例では15の撮像測距ライン）が含まれている。ただし本実施例はこれに限定されるものではなく、図8（c）に示されるように、撮像面測距エリア802の内部に1つの撮像面測距ライン804のみが含まれていてもよい。

【0043】

次に、図7を参照して、図5のステップS506における合焦判定処理について詳述する。図7は、撮像面位相差AFを用いた合焦判定処理（ステップS506）の説明図である。

【0044】

図7（a）において、700はカメラ本体101の画角700（撮影画角）である。701は、画角700内の被写体である。被写体701と位相差AFセンサ105の位相差AF測距ラインは、図7（a）に示される位置関係になっている。このような場面においてシャッタが押され、前述のフローに基づいて位相差AF処理が行われ、フォーカス駆動が行われる。この結果、CPU209は、図7（b）に示されるように、3つの位相差AFセンサ合焦エリア702のそれぞれに含まれる位相差AF測距ラインA、B、Cで合焦した判定したものとする。

【0045】

このとき、図6のステップS606において、この3つの位置情報（位相差AFセンサ合焦エリア702に関する情報）が記録される。また、3つの位相差AFセンサ合焦エリア702のそれぞれに対応する位相差AF測距ラインA、B、Cの3ラインは、画角700内で比較的近傍によっている。このため、図6のステップS607において、CPU209は、位相差AF測距ラインA、B、Cのそれぞれ左端の画角位置情報に基づいてベクトル情報を取得し、合焦エリア（合焦枠）の形状を演算する。この形状は、内部メモリや

10

20

30

40

50

メモリ 208 などに保持される。

【0046】

その後、図 5 のステップ S 506 における合焦判定の際に、CPU209 は、位相差 AF 測距ライン A、B、C を含む位相差 AF センサ合焦エリア 702 に対応する撮像面位相差測距ライン（または撮像面位相差合焦エリア）を用いる。そして CPU209 は、位相差 AF センサ合焦エリア 702 に対応する撮像面位相差測距ライン（または撮像面位相差合焦エリア 703）を用いて検出されたデフォーカス量がゼロまたは合焦状態と判定される所定の閾値内に収まっているか否かを判定する。デフォーカス量が所定の閾値内である場合、CPU209 はステップ S 506 にて合焦状態と判定する。一方、図 7 (d) に示されるように、位相差 AF センサ合焦エリア 702 に対応しない位置に撮像面位相差合焦エリア 704 が存在する場合、少なくとも 3 つの撮像面位相差合焦エリア 703 にて合焦している場合、合焦状態と判定する。

10

【0047】

図 7 (c) は、カメラ本体 101（またはレンズユニット 102）のブレ（カメラブレ）が発生して、位相差 AF を行ったときと撮影したときとの間で画角がずれた場合を示している。図 7 (c) に示される状況では、位相差 AF センサ合焦エリア 702 に対応していない撮像面位相差測距ラインで合焦状態が検出される。この場合、図 6 のステップ S 607 にて記録された合焦枠形状のベクトル情報と、図 7 (c) に示される状況で検出された測距ライン A、B、C（撮像面位相差合焦エリア 703）から生成された合焦枠のベクトル情報とを比較する。この比較の結果、CPU209 は両者が等価（略等価）であると判定した場合、合焦状態と判定する。

20

【0048】

好ましくは、CPU209 は、複数の第 1 の焦点検出領域（測距ライン 1～24）の中から、合焦近傍状態にある焦点検出領域（測距ライン A、B、C）を選択する第 1 の領域選択手段 209a を有する。また CPU209 は、複数の第 2 の焦点検出領域（測距ライン 401、402）の中から合焦判定に用いられる焦点検出領域（測距ライン A、B、C または撮像面位相差合焦エリア 703）を選択する第 2 の領域選択手段 209b を有する。そして合焦近傍状態にある焦点検出領域の全てが合焦判定に用いられる焦点検出領域に含まれる場合、CPU209 は合焦状態であると判定する。より好ましくは、CPU209 は、合焦近傍状態である焦点検出領域の数 N1 と、合焦判定に用いられる焦点検出領域の数 N2 を比較する。そして CPU209 は、焦点検出領域の数 N2 が焦点検出領域の数 N1 以上である場合、合焦状態であると判定する。

30

【0049】

続いて図 9 を参照して、合焦エリアと合焦エリアベクトル（ベクトル情報）との関係について説明する。図 9 は、合焦エリアと合焦エリアベクトルとの関係図である。900 は合焦エリア（合焦枠）である。901 は合焦エリアベクトルである。CPU209 は、合焦エリアベクトル 901 に基づき、対応する合焦エリア 900 の近傍にて略同一配置で撮像面位相差 AF の合焦エリアが存在する場合、合焦状態と判定する。

【0050】

本実施例において、好ましくは、位相差 AF センサ 105 を用いて得られた合焦判定情報は、複数の第 1 の焦点検出領域（測距ライン 1～24）から選択された複数の合焦領域に関する情報である。また好ましくは、合焦判定情報は、複数の第 1 の焦点検出領域から選択された合焦領域の形状に関する情報である。また好ましくは、合焦判定情報は、複数の第 1 の焦点検出領域から選択された複数の合焦領域の位置関係に関する情報である。また好ましくは、合焦判定情報は、複数の合焦領域の位置関係を示すベクトル情報に基づいて算出された情報である。より好ましくは、複数の第 1 の焦点検出領域から選択された合焦領域の形状と、複数の第 2 の焦点検出領域から選択された合焦領域の形状とが一致する場合、CPU209 は合焦状態であると判定する。合焦領域の形状に代えて、複数の合焦領域の位置関係、または、ベクトル情報に基づいて算出された情報が一致するか否かにより判定することもできる。

40

50

【0051】

[その他の実施形態]

本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。すなわち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。この場合、撮像装置の制御方法の手順が記述されたコンピュータで実行可能なプログラムおよびそのプログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。

【0052】

本実施例によれば、合焦判定精度を向上させた撮像装置、撮像システム、撮像装置の制御方法、プログラム、および、記憶媒体を提供することができる。 10

【0053】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

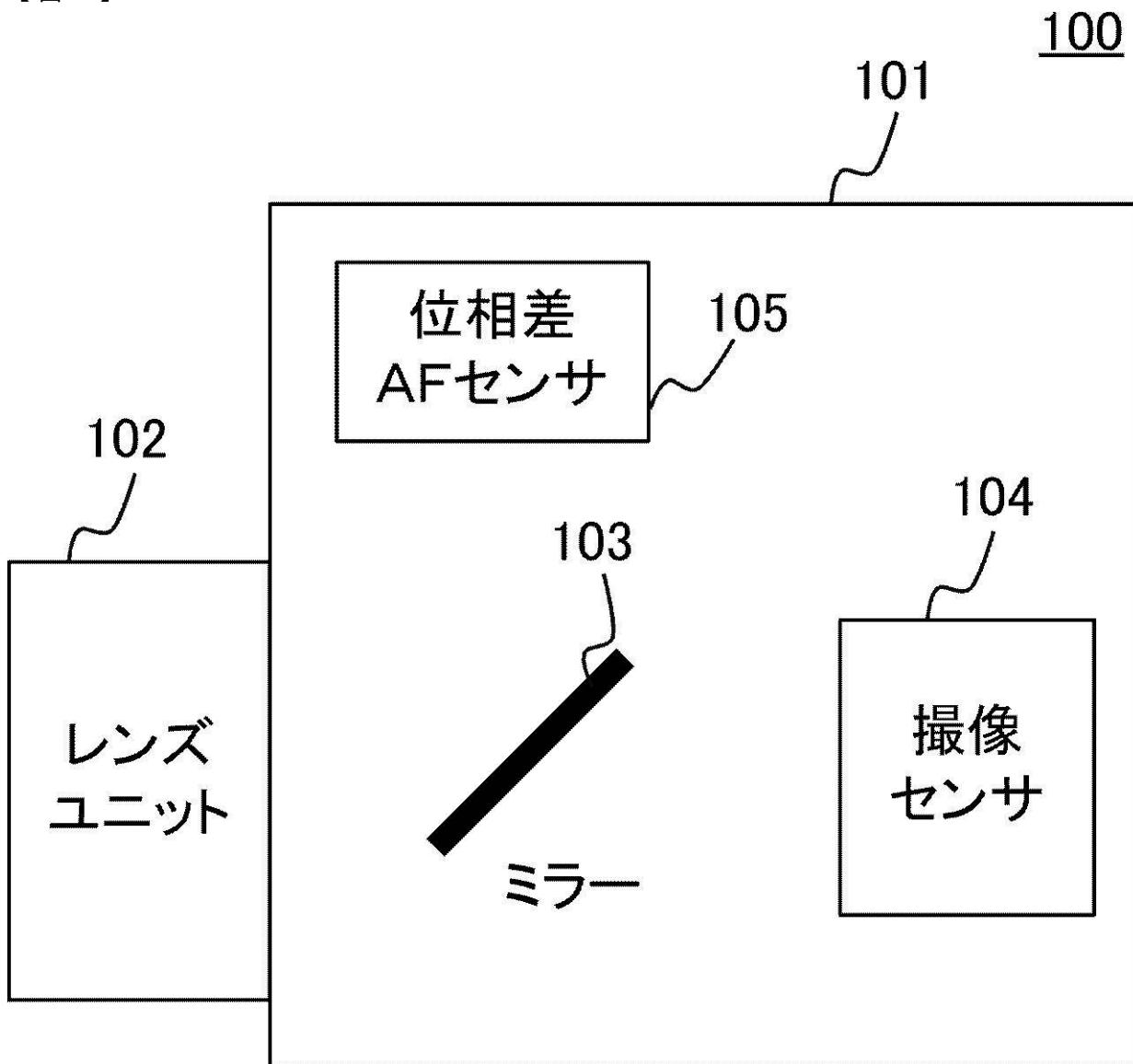
【符号の説明】

【0054】

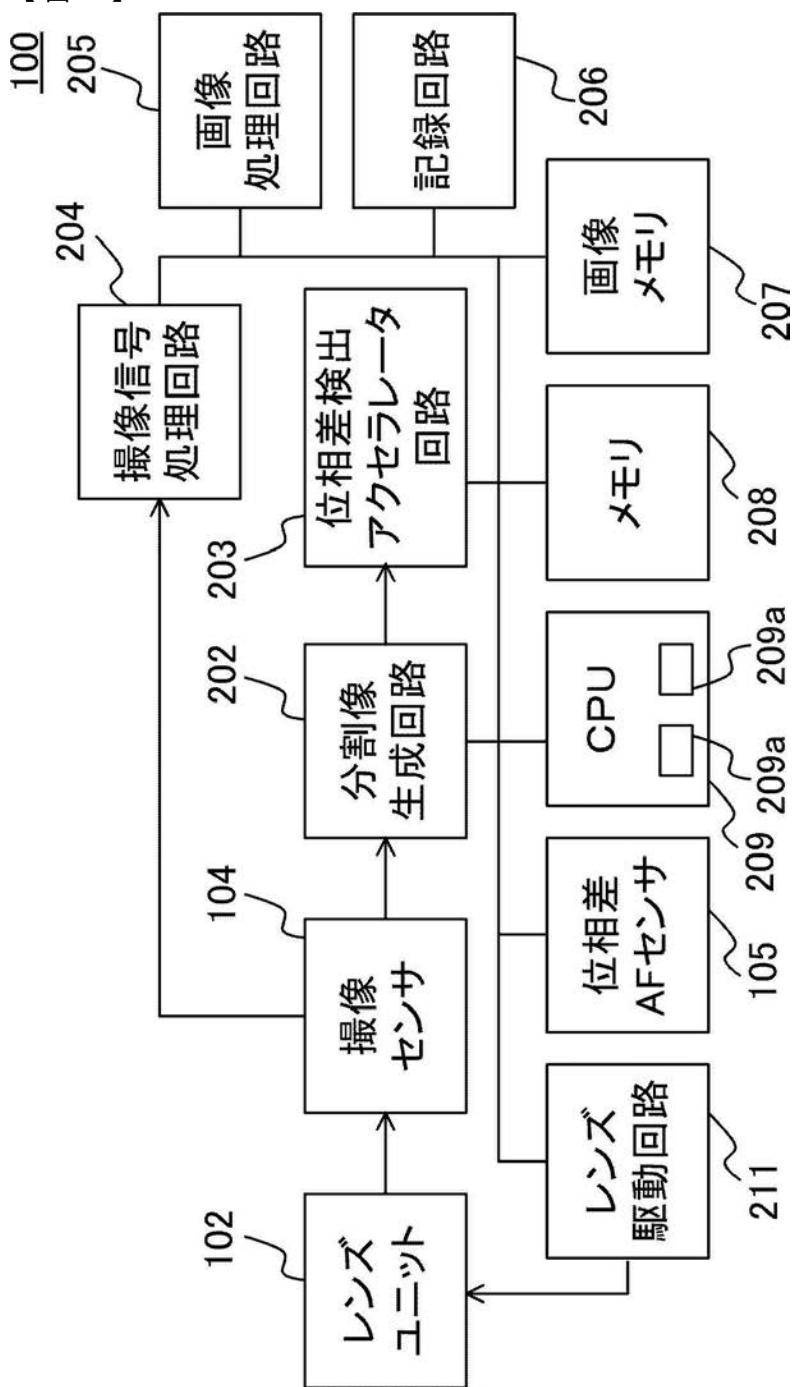
- | | |
|-----|-----------------|
| 101 | カメラ本体 |
| 104 | 撮像センサ |
| 105 | 位相差AFセンサ |
| 203 | 位相差検出用アクセラレータ回路 |
| 204 | 撮像信号処理回路 |
| 209 | CPU |

20

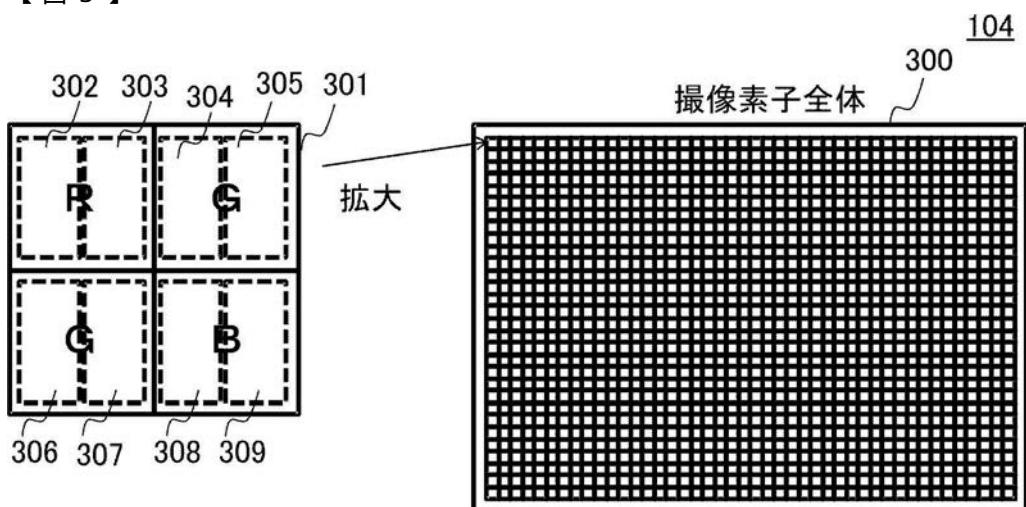
【図 1】



【図2】

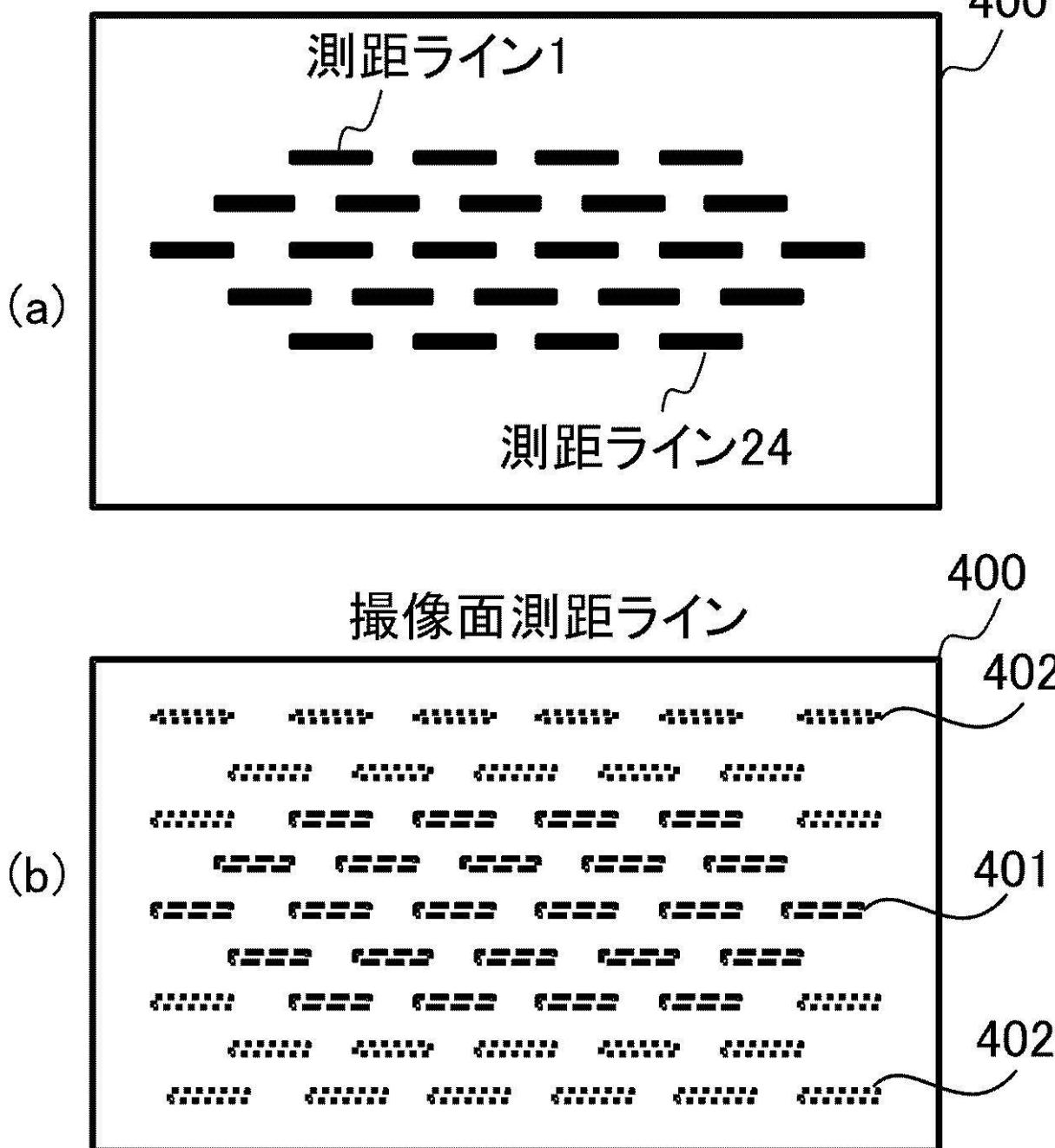


【図3】

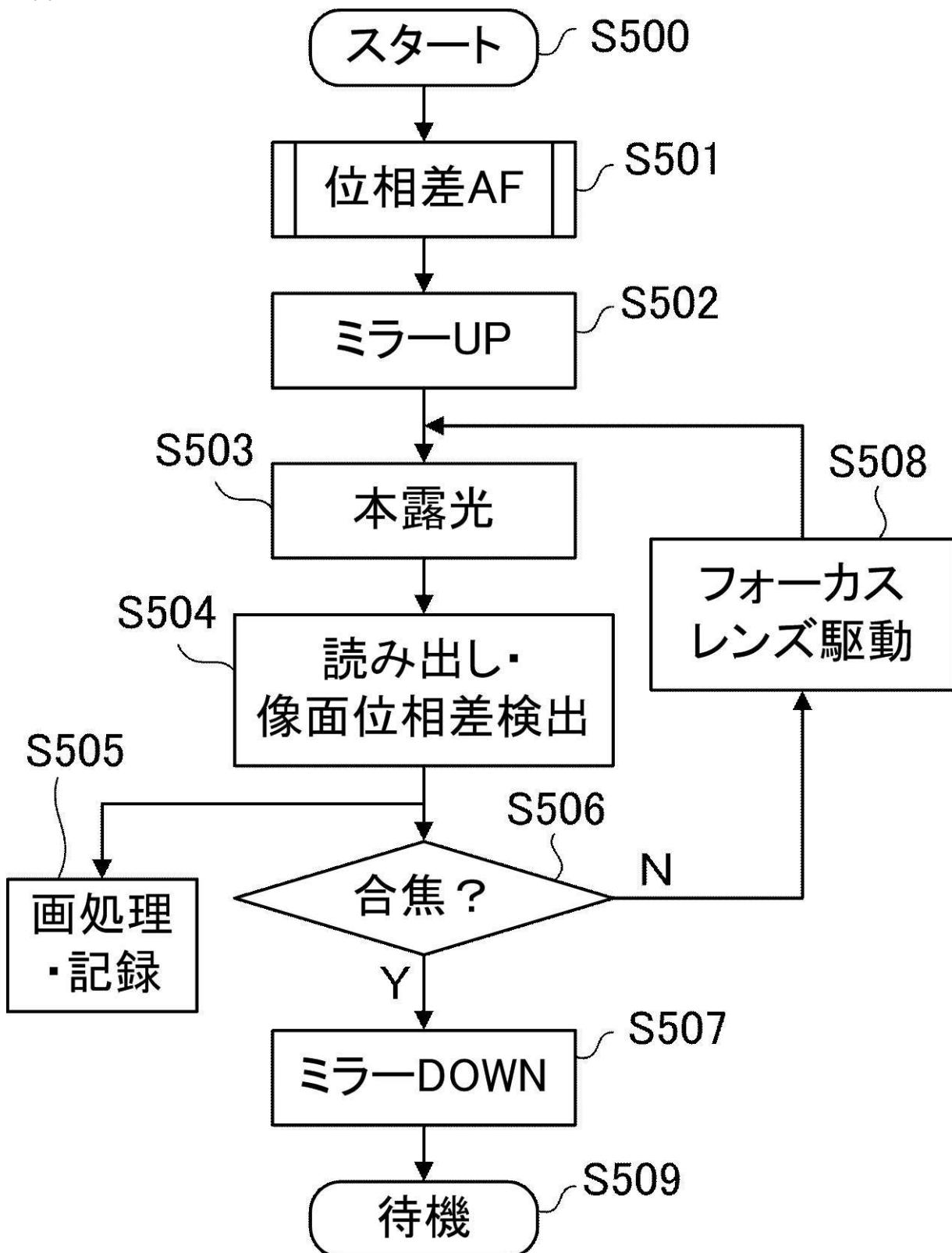


【図 4】

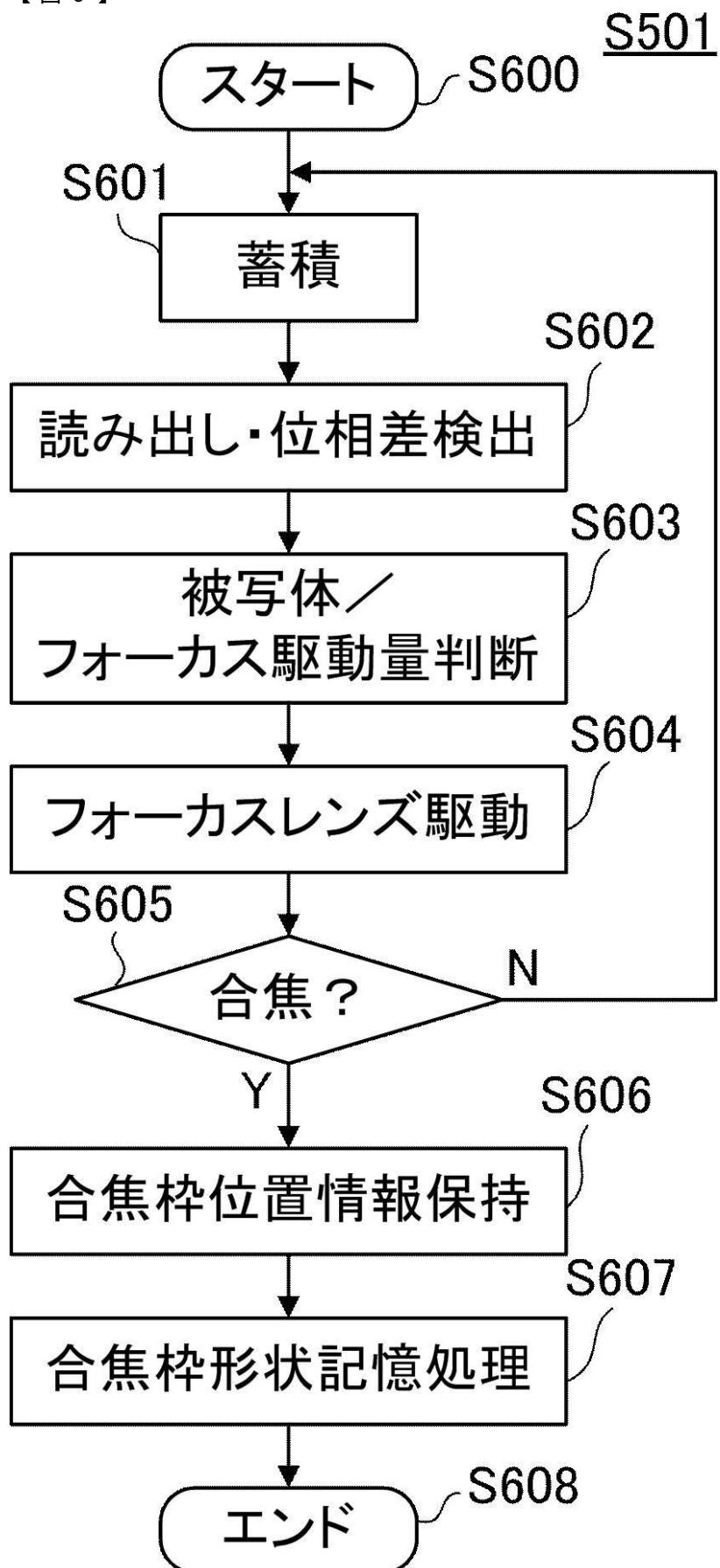
位相差AFセンサ測距ライン



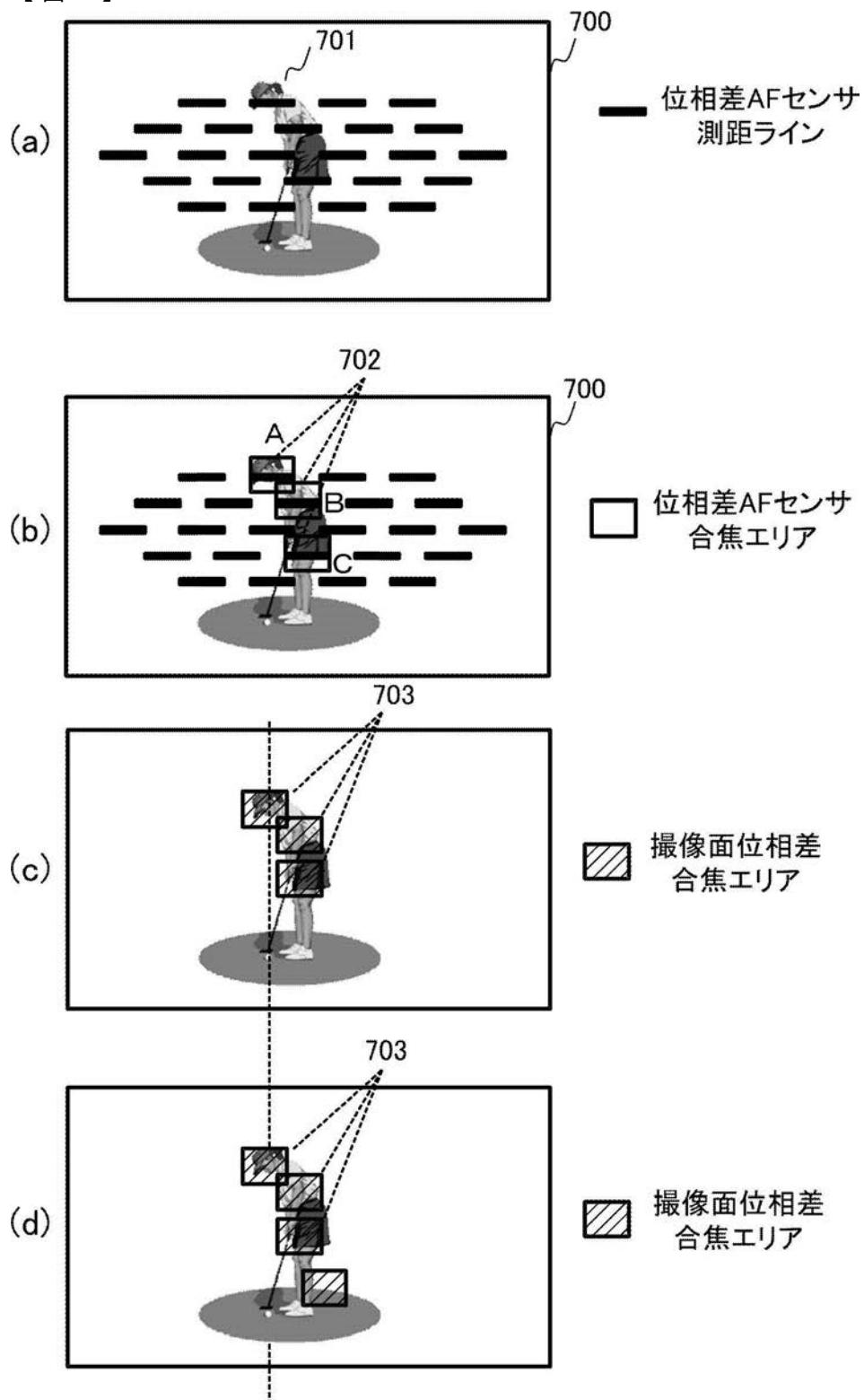
【図 5】



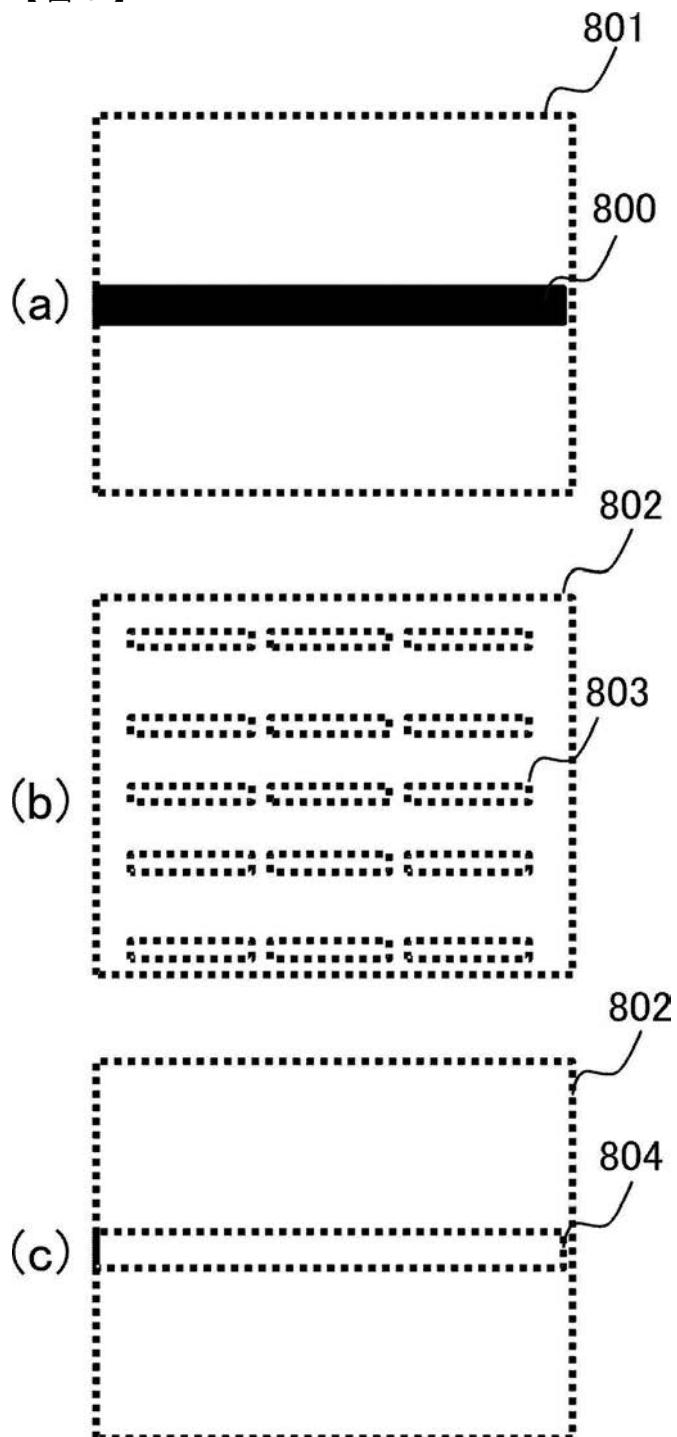
【図 6】



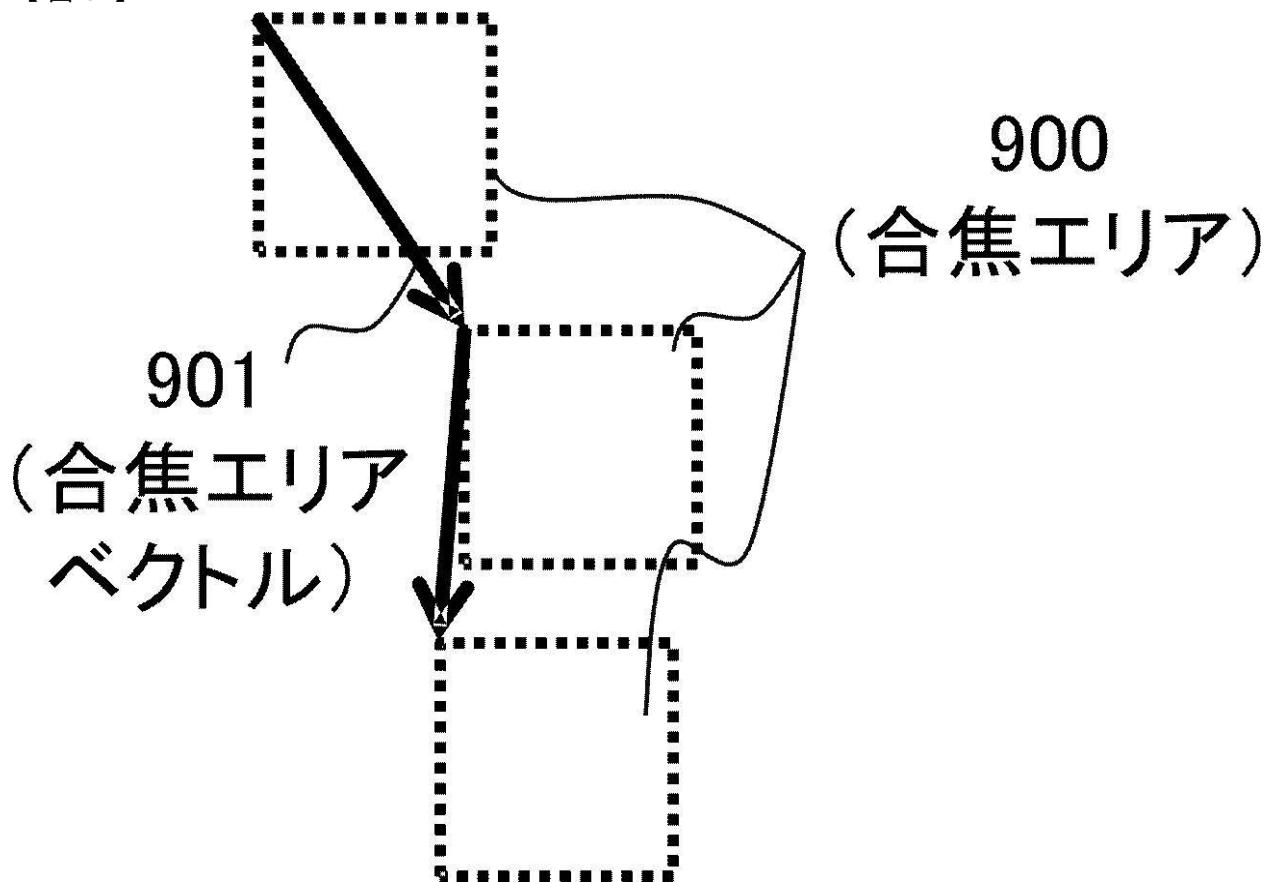
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H151 BA06 BA14 BA17 CB09 CB20 CB22 CE34 DA02 DA34 DA37
DB01 DB07
5C122 EA68 FB16 FD06 FD13 HA88 HB01